Entomofauna epigea asociada a un área de las selvas de transición de las Yungas (Jujuy, Argentina)

Baca, Verónica A.; Susana Muruaga de L' Argentier; Carolina N. Lujan Rudek; Hugo A. Vilte
Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA), Universidad Nacional de Jujuy-CONICET, Facultad de Ciencias Agrarias, Alberdi Nº 47, (4600) San Salvador de Jujuy, Argentina. verobaca016@gmail.com

➤ **Resumen** — La selva de transición es un ecotono entre las Yungas y los Bosques Chaqueños expuesto a distintos grados de perturbación antrópica. En la provincia de Jujuy, los estudios sobre la biodiversidad entomológica asociada a este tipo de selvas son escasos. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la comunidad de insectos epigeos dentro de un área de las selvas de transición de las Yungas de Jujuy, generando información de base para posteriores estudios. Se realizaron muestreos en la Reserva Provincial Las Lancitas utilizando trampas de intercepción de vuelo y trampas de caída. Se calculó la proporción de los órdenes y familias más abundantes de los insectos recolectados. Se los identificó hasta el nivel de morfoespecies para poder estimar la cobertura del muestreo, la riqueza de especies (Chao 1), la equidad (Shannon – Wiener) y graficar una curva de rango-abundancia. Se recolectaron 2.029 insectos distribuidos en 9 órdenes. Los órdenes de mayor importancia numérica fueron Coleoptera con 16 familias (58%) e Hymenoptera con 18 familias (17%). Con proporciones de 7% se registraron Hemiptera y Diptera; con el 4% Orthoptera y Blattodea, mientras que el resto de los órdenes Thysanoptera, Collembola y Dermaptera constituyeron el 1% de los insectos colectados. Las familias Scarabeidae, Staphylinidae, Carabidae y Formicidae fueron las mejores representadas. Se estimó una cobertura de muestreo entre 92-94%, una riqueza de especies de 159,63 ± 7,59 (Chao 1) y una equidad del 3,58 (Shannon-Wiener). La presencia de numerosas especies raras al final de la curva de rango abundancia evidencia la necesidad de avanzar con los relevamientos.

Palabras clave: Riqueza de insectos, biodiversidad, ecotono.

➤ **Abstract** — "Epigeal entomofauna associated to an area of transitional forests of the Yungas (Jujuy-Argentina)". The transition forest is an ecotone between the Yungas and the Chaco Forests, exposed to different degrees of anthropogenic disturbance. In the Province of Jujuy, studies on the entomological biodiversity associated with these kind of forests are scarce. The aim of this work was to characterize the epigeal insect community within an area of transitional forests of the Yungas of Jujuy, which represents baseline information for further studies. Samplings were carried out in Las Lancitas Provincial Reserve using flight interception traps and pitfall traps. The proportion of orders and the most abundant families of insects collected was calculated. They were identified to the level of morphospecies in order to estimate the coverage of the sampling, species richness (Chao 1), equity (Shannon - Wiener) and to plot a curve of rank-abundance. There were collected 2.029 insects distributed in 9 orders. The orders of greater numerical importance were Coleoptera with 16 families (58%) and Hymenoptera with 18 families (17%). Hemiptera and Diptera were recorded with proportions of 7%; Orthopteray Blattodea 4%, while the rest for the orders Thysanoptera, Collembola, and Dermaptera made the 1% of the insects collected. The families, Scarabeidae, Staphylinidae, Carabidae, and Formicidae were the best represented. A sampling coverage of between 92-94%, with a species richness of 159.63 ± 7.59 (Chao 1), and an equity of 3.58% (Shannon- Wiener) was estimated. The presence of numerous rare species at the end of the curve of rank-abundance evidences the need to move forward with the surveys.

Keywords: Insect richness, biodiversity, ecotone.

Recibido: 19/12/16 – Aceptado: 12/06/17

INTRODUCCIÓN

La selva Pedemontana representa la franja altitudinal de bosque más baja, entre 400 y 700 msnm de las Yungas, Selvas Subtropicales de Montaña, que se distribuyen en el noroeste de la Argentina desde la frontera con Bolivia hasta la provincia de Catamarca. La región limita hacia el este con el bosque Chaqueño Semiárido, y su nombre de Selva de Transición se debe a que presenta un ecotono de vegetación chaqueña con elementos de las Yungas, a causa del incremento regional de precipitaciones (Cabrera, 1976; Brown *et al.*, 2002). Esta selva de pedemonte es el piso altitudinal de vegetación con mayor número de especies de valor maderable que han sufrido un uso extractivo no planificado desde comienzos del siglo XX, con la consiguiente degradación por sobreutilización y conversión en sistemas agrícolas y campos de pastoreo (Brown y Malizia, 2004).

Desde el punto de vista de la fauna, la selva Pedemontana ha sido considerada como un área de elevada riqueza específica debido a su papel de ecotono y a estudios realizados que registraron aproximadamente 200 especies de aves y 97 especies de mamíferos (Brown y Malizia, 2004). En el caso de los insectos se registró alguna mención implícita y esporádica de especies y recientemente se ha documentado a este grupo para caracterizar a las Yungas como una región natural, con representantes de algunos órdenes (Cuezzo *et al.*, 2007; Navarro *et al.*, 2009).

Los insectos son componentes importantes de diversos ecosistemas y desempeñan roles indispensables en las redes de interacción trófica y en la regulación de las poblaciones de otras especies (Coulson y Witter, 1990; Kim, 1993; Laffont *et al.*, 2007). Son candidatos ideales para el desarrollo de programas de inventario y monitoreo de la biodiversidad, porque cumplen con muchos de los criterios para la selección de grupos indicadores de diversidad o de procesos ecológicos (Oliver y Beattie, 1993; Langor y Spence, 2003).

En Argentina, desde el año 1861, se realizaron diversos estudios entomológicos que citaron 34 especies de insectos fitófagos asociados a árboles nativos de la Selva Pedemontana, incluyendo los órdenes Coleoptera, Lepidoptera, Hemiptera e Isoptera (Cordo *et al.*, 2004). Entre los años 2000 y 2002 se analizó este piso pedemontano como fuente de insectos polinizadores, útiles para la reproducción de cultivos adyacentes a estas selvas (Chacoff y Aizen, 2006). Posteriormente, se realizaron estudios de la riqueza de macroinvertebrados bentónicos de ríos de la zona (Molineri *et al.*, 2009) y caracterizaciones de la comunidad de hormigas asociadas a estas selvas (Cuezzo *et al.*, 2007; Cuezzo y González Campero, 2009; Navarro *et al.*, 2009).

En Jujuy se conocen pocos estudios completos sobre la biodiversidad entomológica asociada a las selvas de transición de las Yungas. Este piso de vegetación es uno de los más extensos en la provincia y está expuesta a distintos grados de perturbación antrópica. Sólo se registraron estudios en forma fragmentada para muy pocas especies de interés económico (Agostini y Muruaga de L'Argentier, 1987) y para cuerpos de agua del Parque Nacional Calilegua (Torres *et al.*, 2008).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la comunidad de insectos epigeos asociados a un área de las selvas de Transición de las Yungas de Jujuy, a fin de generar información de base para posteriores estudios.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se ubicó en la Reserva Provincial Las Lancitas (RPLL) (24° 7' 16,97" S; 64° 22' 18,13" W) distrito El Fuerte, Dpto. Santa Bárbara, en el noreste de la Provincia de Jujuy, con una superficie de 9.536 hectáreas, entre las Sierras de Santa Bárbara y las del Centinela. Esta reserva tiene por objeto la conservación de un sector de ecosistema transicional entre las Yungas y los Bosques Chaqueños. Caracterizada por bosques xerófilos, caducifolios con especies de interés forestal como *Anadenanthera macrocarpa* Brenan "cebil colorado", *Calycophyllum multiflorum* Grisebach "palo blanco", *Phy-*

llostylon rhamnoides Poisson "palo amarillo", *Astronium urundeuva* Allemano "urundel", *Cordia trichotoma* Vellozo "afata", *Pterogyne nitens* Tulasne "tipa colorada" y *Acacia visco* Grisebach "arca" (Saravia y Lizárraga, 2013).

Los muestreos se realizaron mensualmente durante el periodo Septiembre 2014-Abril 2015 en una zona anexa a la casa del guardaparque, caracterizada por signos de antigua extracción forestal. Se trazaron tres transectas (T1, T2, T3) separadas 300 m entre sí. Cada una se inició con una trampa de intercepción de vuelo y con diez trampas de caída distribuidas cada 20 m, que permanecieron durante una semana en cada muestreo (Villareal *et al.*, 2004). Los insectos capturados se trasladaron en bolsas herméticas etiquetadas al laboratorio de la Cátedra de Biología Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNJu) para su análisis.

Las muestras se observaron bajo microscopio estereoscópico (40X) y se identificaron los individuos recolectados hasta nivel de familias con claves de identificación taxonómica de Borror y de Long (1989), Goulet y Hubert (1993), y Delvare *et al.* (2002). Luego se separaron por morfoepecies, y en algunas ocasiones se llegó hasta nivel de especie con ayuda de especialistas de los distintos grupos. Se identificó la subfamilia Scarabaeinae (Coleoptera) según la clave de Vaz de Mello (2011), y Formicidae (Hymenoptera) según Palacio y Fernández (2003).

A partir del número de individuos recolectados de cada morfoespecie, se calculó la proporción de órdenes y familias de insectos capturados en el muestreo y se realizó el análisis de los datos. Se estimó el grado de completitud del inventario (cobertura del muestreo) y la riqueza de especies con el estimador Chao1 para cada transecta, con el software iNEXT (Hsieh *et al.*, 2013) que permite comparar la riqueza de especies bajo una misma medida de esfuerzo de muestreo, a través de la interpolación y extrapolación (Chao y Jost, 2012).

Se calculó el índice de equidad de Shannon-Wiener (H') que indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia), teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Se emplea la fórmula $H' = \Sigma pi.lnpi$, donde pi= abundancia proporcional de la especie *i*. Este índice adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie dominante, y el logaritmo de la riqueza de especies (*ln* S) cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001; Villareal *et al*. 2004).

Para complementar el índice de Shannon-Wiener se graficó la diversidad de especies mediante curvas de rango-abundancia. Para ello, en el eje de las X se ordenaron las morfoespecies desde la más a la menos abundante, y en el eje de las Y se graficaron los logaritmos de sus abundancias relativas. De esta manera se puede observar la riqueza de especies (número de puntos), sus abundancias relativas y la equidad (forma de la curva) (Moreno, 2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el periodo de muestreo se recolectaron 2.029 individuos distribuidos en 9 órdenes de insectos. Los órdenes de mayor importancia numérica fueron Coleoptera con el 58% individuos recolectados y 16 familias identificadas e Hymenoptera con el 17% en 18 familias de insectos (Fig. 1 y Tabla 1). Probablemente, por la similaridad en el muestreo con trampas de caída, estos dos órdenes también sobresalieron en el relevamiento de la entomofauna en localidades del Chaco húmedo (Laffont *et al.*, 2007).Con proporciones iguales al 7% se registraron Hemiptera y Diptera; con el 4%, se registraron Orthoptera y Blattodea, mientras que Thysanoptera, Collembola y Dermaptera solo representaron un 1% de insectos capturados (Fig. 1).

Sólo se capturaron adultos del orden Lepidoptera, pero debido al tipo de muestreo implementado no fue posible identificarlos, lo que evidencia la necesidad de ajustar las técnicas de muestreo para este tipo de insectos voladores.

Las familias Scarabaeidae y Staphylinidae fueron las más abundantes, con el 41% y 38% de proporción de individuos del or-

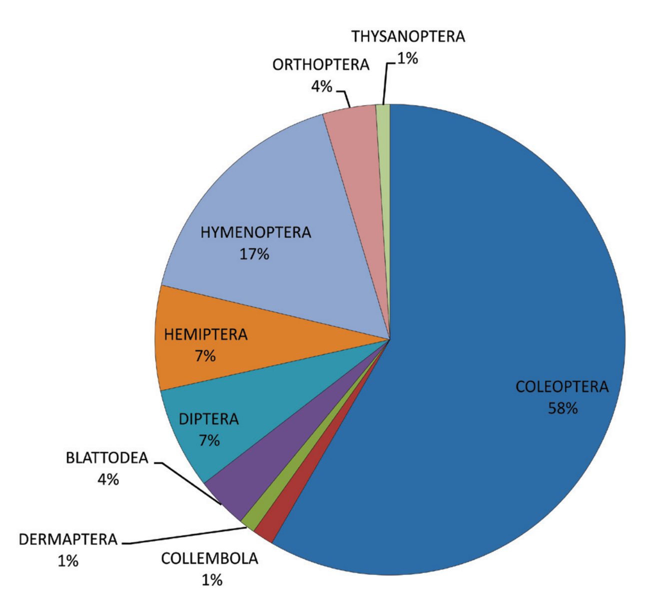


Figura 1. Proporción de órdenes de insectos capturados en la reserva provincial Las Lancitas (Dpto. Santa Bárbara, Jujuy).

den Coleoptera. En Staphylinidae se registraron 10 morfoespecies con hábitos depredadores y en Scarabaeidae se identificaron 14 morfoespecies de hábitos generalistas como *Sulcophanaeus batesi* Harold, coprófagas oportunistas como *Digitonthophagus gazella* Fabricius, y con hábitos necrófagos a *Coprophanaeus cyanescens* Castelnau y *Canthon quinquemaculatus* Castelnau, entre otras. Dentro de Carabidae se identificaron 7 morfoespecies, algunas con numerosos individuos de hábitos depredadores. Estas familias son grupos muy estudiados como indicadores ecológicos y permiten comparar ambientes con distinto uso del suelo. Sin embargo, es preciso verificar permanentemente la correlación entre la situación de los hábitats y la situación de las especies para garantizar que sean pertinentes desde el punto de vista ecológico (Langor y Spence, 2003).

Además, dentro de Coleoptera se recolectó un 9% de individuos pertenecientes a Curculionidae, familia que reúne especies fitófagas y xilófagas de las subfamilias Platypodinae y Scolytinae, importantes desde el punto de vista fitosanitario (Tabla 1). Estos registros sirven como disparadores de estudios sobre las relaciones insecto-árbol, ya que este piso altitudinal de las Yungas es el que presenta el mayor número de especies maderables (Brown y Malizia, 2004).

Dentro del orden Hymenoptera se identificaron 18 familias distribuidas en 56 morfoespecies, donde Formicidae representa el 42% de éstas. El resto incluye familias como Vespidae, Apidae, Pompilidae, Tentrhedinidae, Ichneumonidae, Braconidae, Tiphiidae y otros microhymenópteros (Tabla 1) que participan en la polinización de plantas nativas y cultivos cercanos a estas zonas de muestreo, e influyen en la regulación de poblaciones de insectos fitófagos (Coulson y Witter, 1990; Chacoff y Aizen, 2006).

Formicidae (Hymenoptera) fue la familia más diversa de la macrofauna del suelo, con 24 morfoespecies entre las que se destacaron representantes como *Pachycondyla* sp., *Pheidole* sp., *Camponotus* sp., *Wasmania* sp. y *Acromyrmex* sp., especies características de zonas secas con lluvias estacionales (Palacio y Fernández, 2003). Esta familia tiene una importancia ecológica en las Yungas, ya que se demostró que existen especies de los géneros *Camponotus* y *Wasmania* indicadoras de endemismo, junto con otras especies del orden Lepidoptera y Diptera (Cuezzo *et al.*, 2007; Navarro *et al.*, 2009).

Tabla 1. Familias de insectos en la (RPLL), número de individuos recolectados por familia (n), Abundancia Relativa (AR) y número de morfoespecies identificadas (msp/sp).

Familias	n	Ar	msp/sp
COLEOPTERA			
Scarabaeidae	490	24,15	14
Staphylinidae	449	22,13	10
Curculionidae	107	5,27	16
Carabidae	94	4,63	7
Tenebrionidae	23	1,13	5
Mordellidae	9	0,44	2
Elateridae	8	0,39	2
Cerambycidae	4	0,20	4
Chrysomelidae	3	0,15	2
Endomychidae	3	0,15	1
Bostrichidae	2	0,10	1
Buprestidae	1	0,05	1
Cicindelidae	1	0,05	1
Hydrophilidae	1	0,05	1
Histeridae	1	0,05	1
Trogidae	1	0,05	1
COLLEMBOLA			
Entomobryidae	19	0,94	1
Sminthuridae	11	0,54	1
DERMAPTERA			
Labiduridae	23	1,13	1
BLATTODEA			
Blattidae	39	1,92	3
Termitidae	35	1,72	2
DIPTERA			
Calliphoridae	61	3,01	2
Sarcophagidae	48	2,37	2
Muscidae	23	1,13	2
Tachinidae	8	0,39	1
Tabanidae	3	0,15	1
HEMIPTERA			
Cicadellidae	82	4,04	3
Cydnidae	27	1,33	1
Coreidae	10	0,49	1
Cicadidae	9	0,44	2
Aphididae	6	0,30	2
Psyllidae	6	0,30	2
Rhopalidae	4	0,20	1
Membracidae	3	0,15	2
Reduviidae	1	0,05	1
HYMENOPTERA			
Formicidae	246	12,12	24
Tentrhedinidae	14	0,69	1
Vespidae	13	0,64	4
Ichneumonidae	5	0,25	5
Pompilidae	5	0,25	4
Braconidae	4	0,20	3
Tiphiidae	4	0,20	3
Figitidae	3	0,15	1
Mutillidae	3	0,15	1
Apidae	2	0,10	2
Bethylidae	2	0,10	1
Diapriidae	2	0,10	1
Encyrtidae	2	0,10	1
Evaniidae	2	0,10	1
Anthophoridae	1	0,05	1
Crabronidae	1	0,05	1
Chalcididae	1	0,05	1
Scoliidae	1	0,05	1
ORTHOPTERA			
Gryllidae	60	2,96	2
Tettigoniidae	11	0,54	2
Phasmatidae	7	0,34	1
Acrididae	1	0,05	1
THYSANOPTERA			
Thripidae	24	1,18	3
TOTAL	2029	100,00	165

El orden Collembola se caracterizó por presentar numerosos individuos de una sola morfoespecie de las familias Sminthuridae y Entomobryidae, organismos que siempre se encuentran en suelo y hojarasca de los bosques como descomponedores de materia orgánica.

En el orden Hemiptera se encontraron numerosas ninfas y adultos succionadores de savia de las familias Cicadellidae y Cydnidae pero con poca diversidad a nivel de morfoespecies, al igual que el resto de las familias de este grupo con pocos representantes (Tabla 1). En el orden Thysanoptera se capturó distintos estadios de 3 morfoespecies de Thripidae. Un muestreo directo de la vegetación permitirá determinar a qué especie de planta se asocian estos insectos succionadores y cuál es su influencia como producto de su alimentación (Coulson y Witter, 1990).

A partir del análisis de datos de abundancia de las morfoespecies se estimó una cobertura de muestreo entre 92-94%. Cada transecta presentó una riqueza de especies estimada (Chao 1) muy similar 159,63 ± 7,59, por lo que se establece que toda el área de muestreo es homogénea y refleja una cierta coexistencia entre las especies en la comunidad (Tabla 2) (Villareal *et al.*, 2004).

El estimador Chao 1 es uno de los más rigurosos porque predice el número de especies considerando la relación entre el número de especies representadas por un único individuo (*singletons*) y el número de especies representadas por dos individuos en la muestra (*doubletons*) (Moreno, 2001; Villareal *et al.*, 2004). A partir de las frecuencias de conteo de las primeras 10 especies con *n* individuos, se contabilizó un número elevado de especies *singletons* y *doubletons* (f1 y f2), lo que puede explicar el 8% faltante que se requiere para llegar a un muestreo eficiente (100% cobertura de muestreo) y a la diferencia existente entre la riqueza observada (Sobs: 114.33 ± 6,43) y la riqueza esperada (Shat: 159,63 ± 7,59, Chao 1) (Tabla 2).

A partir del índice de Shannon-Wiener se calculó la equidad entre las especies de la muestra obteniéndose un valor H'= 3,98, valor que demuestra una alta equidad, donde todas las especies tienen una alta probabilidad de ser elegidas al azar (rango para interpretación: 0-5,09) (Moreno, 2001; Villareal *et al.*, 2004).

La curva de rango abundancia grafica a través de su pendiente la equidad que existe entre las morfoespecies de la muestra. Las especies más dominantes, en cuanto a su abundancia relativa, fueron *Oxytelus* sp. (Coleoptera, Staphylinidae) y *Canthon quinque maculatus* (Coleoptera, Scarabeidae), luego la curva desacelera progresivamente hasta llegar al nivel más bajo que contiene una gran cantidad de especies raras, indicadas por los puntos al final de la curva (Fig. 2).

CONCLUSIÓN

A partir de estos primeros datos se brinda un panorama de la riqueza de especies de insectos epigeos asociados a un área de las selvas de transición de las Yungas; don-

Tabla 2. Riqueza estimada de especies de insectos y cobertura del muestreo para las tres transectas (RPLL). Donde **n**: número de individuos observados; **S.obs**: número de especies observadas; **S.hat**: es el estimador de riqueza de especies Chao1; **C.hat** es el estimador de cobertura del muestreo sugerido por (Chao y Jost, 2012); **fk** son las frecuencias de conteo de las primeras 10 especies en la muestra, k = 1, 2,..., 10 Fuente: iNEXT (Hsieh *et al.* 2013).

n	S.obs	S.hat	C.hat	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	f10
T1													
763	119	163,04	0,945	42	20	16	3	6	3	3	2	2	3
T2													
640	117	164,92	0,925	48	24	6	7	3	8	3	3	2	1
T3													
626	107	150,93	0,929	44	22	10	9	4	4	2	0	1	1

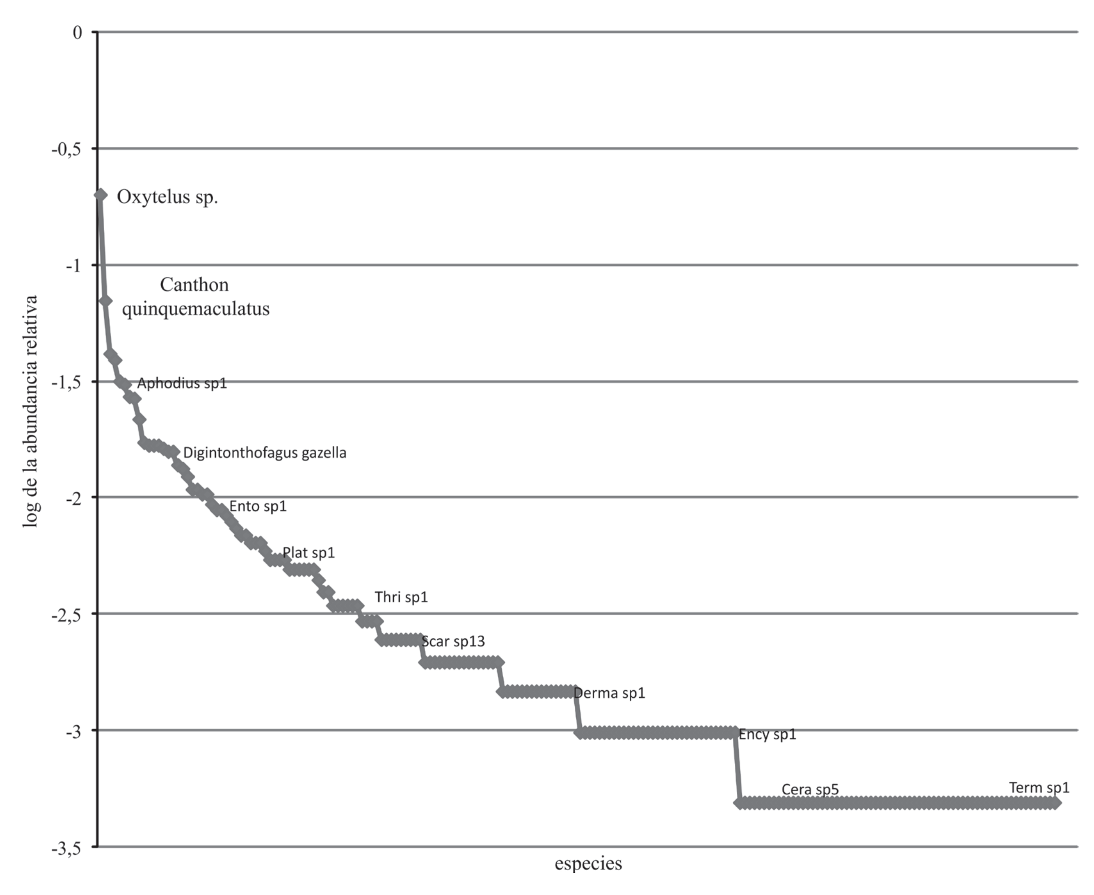


Figura 2. Curva de rango-abundancia de especies de insectos capturados en la reserva provincial Las Lancitas (Dpto. Santa Bárbara, Jujuy). Morfoespecies: *Oxytelus* sp. (Coleoptera: Staphylinidae); *Canthon quinquemaculatus*; *Aphodius* sp.1, *Digitonthofagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae); Sco-sp2 (Coleoptera: Scolitinae); Cara-sp5 (Coleoptera: Carabidae); Curc-sp5 (Coleoptera: Curculionidae); Scar-sp13 (Coleoptera: Scarabaeidae); Tab-sp1 (Diptera: Tabanidae); Euco-sp1 (Hymenoptera: Eucoliidae); Cinc-sp1 (Coleoptera: Cincidelidae); Acri-sp1 (Orthoptera: Acrididae).

de todas las especies están distribuidas de manera proporcional, con especies raras que evidencian la necesidad de seguir con los relevamientos en el área de estudio. Continuar con los muestreos profundizará el estudio de la entomofauna, en relación con sus hábitos alimentarios, los grupos funcionales que integran dentro del ecosistema y a qué tipo de vegetación están asociados.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Secretaria de Gestión Ambiental de la Provincia de Jujuy por permitir las tareas de recolección dentro de la Reserva Provincial Las Lancitas. A la Dra. Cristina Rueda por la colaboración en la identificación de Scarabaeinae. Este trabajo fue financiado por subsidios otorgados por la Secretaria de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Jujuy (A/0159).

LITERATURA CITADA

Agostini de Manero E. S., Muruaga de L' Argentier L. S. 1987. Catálogo de organismos perjudiciales en cultivos del noroeste argentino (I). Serie Técnica Publicaciones Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, 5: 1-58.

Borror D. J., De Long D. M. 1989. Clave para los Órdenes y Familias de Insectos

Adultos. Traducidas por el Ing. Agrónomo Rafael Cancelado Sánchez, Profesor Asociado, Facultad de Agronomía, Bogotá. Universidad Nacional de Colombia, 149 pp.

Brown A. D., Malizia L. R. 2004. Las selvas pedemontanas de las Yungas. En el umbral de la extinción. Ciencia Hoy, 83: 52- 63.

Brown A. D., Grau A., Lomáscolo T., Gasparri N. I. 2002. Una estrategia de conservación para las selvas subtropicales de montaña (Yungas) de Argentina. Sociedad Venezolana de Ecología. Ecotrópicos, 15: 147-159.

Cabrera A. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En: Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Editorial Acme S.A.C.I. Buenos Aires, Argentina, pp. 3-10.

Chacoff N. P., Aizen M. A. 2006. Edge effects on flower-visiting insects in grapefruit plantations bordering premontane subtropical forest. Journal of Applied Ecology, 43: 18-27.

Chao A., Jost L. 2012. Coverage-based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. Ecology, 93: 2533-2547.

Cordo H. A., Logarzo G., Braun K., Di Iorio O. R. 2004. Catálogo de Insectos Fitófagos de la Argentina y sus Plantas Asociadas. 1ª Edición. Sociedad Entomológica Argentina. Buenos Aires, Argentina, 734 pp.

Coulson R., Witter J. 1990. Entomología Forestal. Ecología y Control. Ed. Limusa. México, 751 pp.

Cuezzo F., Gonzalez Campero C. 2009. Invertebrados en la Selva Pedemontana Austral. El caso de Formicidae como ejemplo de comunidades de insectos. En: A. Brown, P. G. Blendinger, T. Lomáscolo y P. Garcia Bes (eds.), Selva Pedemontana de las Yungas. Historia Natural, Ecología y Manejo de un Ecosistema en Peligro. Ediciones del Subtrópico, pp. 149-167.

Cuezzo F., Lizarralde de Grosso M., Navarro F. R., Szumik C. 2007. Endemic insects from the Yungas of Argentina. Zootaxa, 1576: 63-67.

Delvare G., Heri Pierre A., Michel B., Figueroa A. 2002. Los Insectos de África y América Tropical. Clave para la Identificación de las Principales Familias. CIRAD. Montpellier, Francia. Disponible en: www.ag.udel.edu

Goulet H., Huber J. T. 1993. Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families. Research Branch. Agriculture Canada, 668 pp.

Hsieh T. C., Ma K. H., Chao A. 2013. iNEXT en Línea: Interpolación y Extrapolación (versión 1.0) [software]. Disponible en: http://chao.stat.nthu.edu.tw/blog/software-download/

Kim K. C. 1993. Biodiversity, conservation and inventory: why insects matter. Biodiversity & Conservation, 2: 191-214.

Laffont E. R., Coronel J. M., Godoy M. C., Torales G. J. 2007. Entomofauna de bosques nativos del Chaco Húmedo (provincias de Chaco y Formosa, Argentina): aportes al conocimiento de su diversidad. Quebracho, Revista de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero, 14: 57-64.

Langor D. W., Spence J. R. 2003. Arthropods as ecological indicators of sustainability in Canadian forests. XII Congreso Forestal Mundial. Unasylva 214/215. Vol. 54. http://www.fao.org/docrep/006/y5189s/y5189s06.htm

Molineri C., Romero F., Fernández H. R. 2009. Diversidad y conservación de invertebrados acuáticos. En: A. Brown, P. G. Blendinger, T. Lomáscolo y P. Garcia Bes (eds.), Selva Pedemontana de las Yungas. Historia natural, Ecología y Manejo de un Ecosistema en Peligro. Ediciones del Subtrópico, pp. 121-148.

Moreno C. E. 2001. Métodos para Medir la Biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1., Zaragoza, 84 pp.

Navarro F. R., Cuezzo F., Goloboff P. A., Szumik C., Lizarralde de Grosso M., Quintana M. G. 2009. Can insect data be used to infer areas of endemism? An example from the Yungas of Argentina. Revista Chilena de Historia Natural, 82: 507-522.

Oliver J., Beattie A. J. 1993. A possible method for the rapid assessment of biodiversity. Conservation Biology, 7: 562-568.

Palacio E. E., Fernández F. 2003. Clave para las subfamilias y géneros. En: F. Fernández (eds.) Introducción a las Hormigas de la Región Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia, pp. 233-260.

Saravia M., Lizárraga L. 2013. Unidades de Vegetación de la Reserva Provincial Las Lancitas. Informe Final. Dirección de Biodiversidad. Secretaria de Ambiente de la Nación. Jujuy, Argentina, pp. 1-110.

Torres P. L. M., Mazzucconi S. A., Michat M. C., Bachmann A. O. 2008. Los coleópteros y heterópteros acuáticos del Parque Nacional Calilegua (Provincia de Jujuy, Argentina). Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 67: 127-144.

Vaz de Mello F. Z., Edmonds W. D., Ocampo F. C., Schoolmeesters P. 2011. A multilingual key to the genera and subgenera of the subfamily Scarabaeinae of the New World (Coleoptera: Scarabaeidae). Zootaxa, 2854: 1-73.

Villareal H., Álvarez M., Córdoba S., Escobar F., Fagua G., Gast F., Mendoza H., Ospina M., Umaña A. M. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. Colombia. 236 pp.